

26.12.03

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

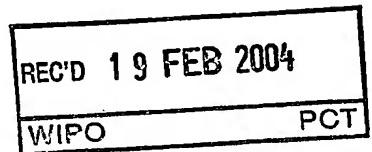
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月26日

出願番号
Application Number: 特願2003-085584
[ST. 10/C]: [JP 2003-085584]

出願人
Applicant(s): 関西ティー・エル・オー株式会社

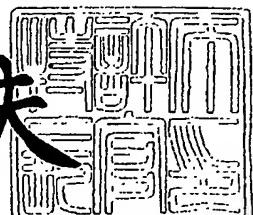


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 2月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 10308200
【提出日】 平成15年 3月26日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01S 3/00
H01L 21/02
【発明の名称】 極端紫外光源及び極端紫外光源用ターゲット
【請求項の数】 9
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘 2-6 大阪大学レーザー核融合研究センター内
【氏名】 長井 圭治
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘 2-6 大阪大学レーザー核融合研究センター内
【氏名】 西村 博明
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘 2-6 大阪大学レーザー核融合研究センター内
【氏名】 乗松 孝好
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘 2-6 大阪大学レーザー核融合研究センター内
【氏名】 西原 功修
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘 2-6 大阪大学レーザー核融合研究センター内
【氏名】 宮永 憲明

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘 2-6 大阪大学レーザー核融合研究センター内

【氏名】 中塚 正大

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘 2-6 大阪大学レーザー核融合研究センター内

【氏名】 井澤 靖和

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘 2-6 大阪大学レーザー核融合研究センター内

【氏名】 山中 龍彦

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘 2-6 大阪大学レーザー核融合研究センター内

【氏名】 中井 光男

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘 2-6 大阪大学レーザー核融合研究センター内

【氏名】 重森 啓介

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘 2-6 大阪大学レーザー核融合研究センター内

【氏名】 村上 正匡

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市西区靱本町 1-8-4 大阪科学技術センター 4
F 財団法人レーザー技術総合研究所内

【氏名】 島田 義則

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市西区靱本町 1-8-4 大阪科学技術センター 4
F 財団法人レーザー技術総合研究所内

【氏名】 内田 成明

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市西区靱本町 1-8-4 大阪科学技術センター 4
F 財団法人レーザー技術総合研究所内

【氏名】 古河 裕之

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市西区靱本町 1-8-4 大阪科学技術センター 4
F 財団法人レーザー技術総合研究所内

【氏名】 砂原 淳

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市西区靱本町 1-8-4 大阪科学技術センター 4
F 財団法人レーザー技術総合研究所内

【氏名】 バシリ ジャコフスキイ

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘 2-6 大阪大学大学院工学研究科
内

【氏名】 松井 亮二

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘 2-6 大阪大学大学院工学研究科
内

【氏名】 日比野 隆宏

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘 2-6 大阪大学工学部内

【氏名】 奥野 智晴

【特許出願人】

【識別番号】 899000046

【氏名又は名称】 関西ティー・エル・オー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095670

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 良平

【選任した代理人】

【識別番号】 100077171

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 尚恒

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019079

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9902579

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 極端紫外光源及び極端紫外光源用ターゲット

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 重金属又は重金属化合物から成り、その重金属密度又は重金属化合物密度が該重金属又は重金属化合物の結晶密度の0.5%～80%であることを特徴とする極端紫外光源用ターゲット。

【請求項 2】 前記重金属がGe、Zr、Mo、Ag、Sn、La、Gd、Wのいずれかであること、又は前記重金属化合物がGe、Zr、Mo、Ag、Sn、La、Gd、Wのいずれかの化合物であることを特徴とする請求項 1 に記載の極端紫外光源用ターゲット。

【請求項 3】 前記重金属がSnであること、又は前記重金属化合物がSnO₂であることを特徴とする請求項 2 に記載の極端紫外光源用ターゲット。

【請求項 4】 ターゲットの形状をテープ状としたことを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の極端紫外光源用ターゲット。

【請求項 5】 a) 重金属塩化物を脱水アルコールに溶解させた後に、これに水を混合することにより重金属酸化物を含むゲルを生成するゲル生成工程と、
b) 前記ゲルを乾燥させる乾燥工程と、

によりターゲットの重金属酸化物密度を該重金属酸化物結晶密度の0.5%～80%となるようにすることを特徴とする極端紫外光源用ターゲットの製造方法。

【請求項 6】 a) 重金属塩化物を脱水アルコールに溶解させた後に、これに水を混合することにより重金属酸化物を含むゲルを生成するゲル生成工程と、

b) 前記ゲルをナノパーティクルポリスチレンに混合した後、240℃以上且つ重金属酸化物の分解温度以下に加熱するターゲット形成工程と、

によりターゲットの重金属酸化物密度を該重金属酸化物結晶密度の0.5%～80%となるようにすることを特徴とする極端紫外光源用ターゲットの製造方法。

【請求項 7】 前記重金属塩化物がSnCl₄であることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の極端紫外光源用ターゲットの製造方法。

【請求項 8】 請求項 1～4 のいずれかに記載の極端紫外光源用ターゲットと、該ターゲットにレーザを照射するレーザ光源とを備えることを特徴とする極端紫外光源。

【請求項9】 前記レーザ光源がYAGレーザ光源又はエキシマレーザ光源であることを特徴とする請求項8に記載の極端紫外光源。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、波長1~100nmの極端紫外光を発生させるためのターゲット、このターゲットの製造方法及びこのターゲットを用いた極端紫外光源に関する。このターゲット及び極端紫外光源は、半導体装置の製造におけるリソグラフィーに好適に用いることができる。

【0002】

【従来の技術】

半導体集積回路は通常、リソグラフィー技術を用いて作製される。リソグラフィーの最小加工寸法は照射する光の波長に依存するため、集積回路の集積度を向上させるためには照射光の波長を短くすることが必要となる。具体的には、現在、波長157nm~365nmの光によりリソグラフィーを行っているのに対して、極端紫外光のうち波長11nm~14nmの波長領域の光を用いたリソグラフィーを実用化することが目標とされている。

【0003】

この極端紫外光の光源には、単に前記波長領域の光が発光可能なものならず、その波長領域の光を選択的に発光可能のこと(他の波長領域の発光を抑えること)、該波長領域の光を高い効率で発光可能のこと、装置の汚染源となるものを発生しないこと等が求められる。

【0004】

このような条件を満たす光源の候補として、レーザプラズマ方式の光源が検討されている。レーザプラズマ方式は、ターゲットにレーザ光を照射してプラズマを形成し、このプラズマから放射される極端紫外光を利用するものである。このターゲットの材料としては、気体・液体・固体や元素の異なる様々なものが検討されている。このうち、気体から成るターゲットにはキセノンガスを用いたもの等がある。所定の領域に気体を噴射することにより形成される気体のターゲット

は、該所定領域にレーザ光を照射して用いる。固体から成るターゲットとしては、重金属やその化合物を用いたものが検討されている。例えば、特許文献1には、Sn(スズ)にTh(トリウム)を10%固溶させて作製されたターゲットが記載されている。

【0005】

【特許文献1】

特開平10-208998号公報 ([0016]～[0017])

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

気体を用いたターゲットは、ターゲットの形状を制御することが困難である。また、ターゲットの密度が不均一になり、一定密度のプラズマを生成することが難しい。また、発生した極短波長光をターゲットの気体が再吸収する問題もある。

【0007】

固体のターゲットでは、気体ターゲットの場合よりもプラズマ密度が高くなるため、発光効率は高くなる。しかし、固体ターゲットから形成されるプラズマは、レーザを吸収すると共に膨張することにより密度勾配を有する。そのため、レーザ光が発光空間領域に到達しないうちに吸収され、発光効率が低下する問題が生じる。

【0008】

図1に、従来の固体ターゲットにおけるターゲット表面近傍の空間位置と電子温度との関係の一例を示す。ここで、横軸が $1 \times 10^4 \mu\text{m}$ の位置が固体ターゲットの表面の位置であり、それよりも横軸の値が大きくなるに従い該表面からターゲット内部の方向に離れる。また、図中の符号11で示される領域は、形成されたプラズマがレーザを吸収する領域(レーザ吸収領域)であり、符号12で示される領域は形成されたプラズマが極端紫外光を発光する領域(極端紫外光発光領域)である。図1に示すように、この固体ターゲットではレーザ吸収領域11と極端紫外光発光領域12が空間的に一致しない。そのため、レーザ吸収領域11で吸収されたエネルギーが極端紫外光発光領域12に輸送される間に発熱等によるエネ

ルギーの損失が生じる。即ち、吸収されたエネルギーの一部が熱に変換されたり、所望の波長領域以外の波長の光を発光する割合が高くなつて発光スペクトルがプロードな分布を持つようになり、発光効率が低下する。

【0009】

更に、固体や液体のターゲットにレーザを照射すると、ターゲットの一部がプラズマ化せずに粒子となってターゲットから飛散する。この飛散粒子(デブリ)は、光学系等に付着したり光学系等を破損させることにより、装置の精度を低下させる恐れがある。

【0010】

本発明はこのような課題を解決するために成されたものであり、その目的とするところは、高い発光効率で極端紫外光を発光することができ、デブリの発生を抑えることができる極端紫外光源、及びこの極端紫外光源に用いるターゲットを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために成された本発明に係る極端紫外光源用ターゲットは、重金属又は重金属化合物から成り、その重金属密度又は重金属化合物密度が該重金属又は重金属化合物の結晶密度の0.5%～80%であることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態及び効果】

本発明に係るターゲットは、重金属又は重金属化合物から成る固体ターゲットであり、それらの結晶の密度よりも小さい密度を有するものである。

【0013】

上記重金属には、Ge(ゲルマニウム)、Zr(ジルコニウム)、Mo(モリブデン)、Ag(銀)、Sn(スズ)、La(ランタン)、Gd(ガドリニウム)、W(タングステン)のいずれかを用いることが望ましい。なお、これらの重金属酸化物、重金属錯体、有機重金属化合物等の化合物も用いることができる。

【0014】

本ターゲットを使用した極端紫外光源は、本ターゲットと、このターゲットに

レーザを照射するレーザ光源とを備えるものである。このレーザ光源には、YAG(イットリウム・アルミニウム・ガーネット)レーザ光源又はエキシマレーザ光源を好適に用いることができる。照射するレーザは、これらのレーザ光源が発する基本波に限らず、高調波であってもよい。

【0015】

本ターゲットにレーザを照射することにより、そのターゲットが含有する重金属のプラズマが生成され、その重金属の種類に応じた所定の波長の極端紫外線がこのプラズマから放射される。例えば、上記重金属がGeの場合には波長31.9nm、Zrの場合には波長22.4nm、Moの場合には波長20.4nm、Agの場合には波長16.0nm、Snの場合には波長13.6nm、Laの場合には波長9.2nm、Gdの場合には波長6.8nm、Wの場合には波長5.0nmの極端紫外線が、生成されるプラズマから放射される。

【0016】

生成されたプラズマの密度が所定範囲内にある時、そのプラズマがレーザのエネルギーを吸収する。ターゲット表面からの距離が大きくなるにつれてプラズマ密度は小さくなり、プラズマ密度が前記所定範囲内となる前記距離の範囲においてプラズマがレーザのエネルギーを吸収する。本発明においては、ターゲットの密度を従来よりも小さくすることにより、生成されるプラズマ密度が従来よりも小さくなり、プラズマ密度が前記所定範囲内となる前記距離の範囲が従来よりもターゲットの表面側に移動する。一方、極端紫外光発光領域はプラズマが所定の電子温度の範囲にある空間領域であり、プラズマ密度の変化によっては移動しない。前記のようにターゲットの密度を小さくしてレーザ吸収領域を移動させることにより、従来のターゲットでは極端紫外光発光領域よりもターゲットの内部側にあったレーザ吸収領域が本発明では極端紫外光発光領域に近づき、ターゲットの密度を適切に設定することにより両者を一致させることができる。このように両者を一致させることができる時のターゲットの密度は重金属又は重金属化合物の結晶の密度の0.5%~80%である。

【0017】

重金属又は重金属化合物の結晶密度の0.5%~80%の密度を有するターゲットには、例えば重金属又は重金属化合物の固体中に気泡を含ませたものや、ゾルーゲ

ル法により作製されるエアロゲル等がある。

【0018】

本ターゲットの密度を1%とした場合について、ターゲット表面近傍の空間位置と電子温度との関係を示すグラフを図2に示す。横軸の定義は前記図1の場合と同様である。図2において領域13で示された領域がレーザ吸收領域及び極端紫外光発光領域であって、レーザ吸收領域と極端紫外光発光領域は一致している。

【0019】

レーザ吸收領域と極端紫外光発光領域とを空間的に一致させることにより、吸収したレーザのエネルギーが効率よく極端紫外光の発光に用いられる。そのため、エネルギーが熱となることや、不所望の波長領域の光が発生することによりスペクトルがブロードになることが抑制され、その結果、発光効率を高くすることができます。

【0020】

更に、ターゲットの密度を小さくすることにより、ターゲットがプラズマ化せずに粒子として飛散することを抑制し、デブリの発生を抑えることができる。

【0021】

【実施例】

本発明の一実施例として、重金属化合物であるSnO₂(二酸化スズ)を含むターゲット(以下、「低密度SnO₂ターゲット」という)について述べる。

まず、本発明の低密度SnO₂ターゲットの第1の製造方法について説明する。まず、SnCl₄(四塩化スズ)1.0gを脱水メタノール(水を不純物として含有しないメタノール)20.0gに加えて攪拌した。これにより、メタノールの水酸基がスズ(IV)に置換されたスズ(IV)メトキシドのメタノール溶液を得た。この溶液に純水50mlを混合する。これにより、スズ(IV)メトキシドが加水分解した、SnO₂を含むゲルを得た。このゲルをガラス基板上にコートした後、乾燥させ、厚さが100μm、密度が0.05g/cm³の低密度SnO₂ターゲットを得た。なお、このターゲットの密度の値は、SnO₂結晶の密度(6.95g/cm³)の0.7%である。

【0022】

また、上記ガラス基板の代わりにポリエチレンテレフタラート等から成るテー

プ状の薄膜を基板としてもよい。このようにすればテープ状の低密度SnO₂ターゲットを得ることができる。このテープ状ターゲットを用いると、テープを容易に移動させることができ、これによりレーザ照射位置に常に新しい照射面を露出することにより、光源の連続運転が可能になる。また、円盤状の基板上に低密度SnO₂ターゲットを作製すれば、この円板状ターゲットを回転させながらレーザを照射することにより、前記テープ状ターゲットと同様に光源の連続運転を行うことができる。

【0023】

低密度SnO₂ターゲットの第2の製造方法について図3を用いて説明する。第1の製造方法と同様に、SnCl₄1.0gを脱水メタノール20.0gに加えて攪拌した後、これに純水50mlを混合してSnO₂を含むゲル21を得た。次に、このSnO₂含有ゲル21を、ナノパーティクルポリスチレン22を充填した容器23に入れ、SnO₂含有ゲル21とナノパーティクルポリスチレン22を混合した。ここで、ナノパーティクルポリスチレン22は、粒径数μmの微小なポリスチレン粒子である。これを240℃に加熱することにより、ナノパーティクルポリスチレン22が気化して、SnO₂24のみが残存した((c))。このように、密度がSnO₂結晶の24%である低密度SnO₂ターゲット25を得た。

【0024】

なお、上記実施例では脱水メタノールを用いたが、脱水エタノール等の他の脱水アルコールを用いることもできる。また、SnO₂以外の重金属酸化物から成る低密度ターゲットも、前記と同様の方法により製造することができる。

【0025】

これらの製造方法によって作製されるターゲットの重金属酸化物密度は、原料の重金属塩化物、アルコール、水の量を適切に設定することにより、重金属酸化物結晶の0.5%~80%となるようにすることができる。

【0026】

第2の製造方法において、SnO₂含有ゲル21とナノパーティクルポリスチレン22の混合物を加熱する温度は、ナノパーティクルポリスチレン22が気化する下限温度である240℃以上、重金属酸化物の分解温度以下とする。

【0027】

図4に、上記第2の製造方法により作製された極端紫外光源用ターゲット(密度:SnO₂結晶の24%)を用いて得られた極端紫外光の発光スペクトルの一例を示す。この発光スペクトルは、Nd-YAGレーザ光源から得られた3倍高調波(波長350nm)のレーザを上記第2の製造方法により作製された低密度SnO₂ターゲットに照射することにより得られたものである。比較のため、同様のレーザをSnから成るターゲットに照射することにより得られたスペクトルを併せて示す。

【0028】

半導体装置の製造に用いられるリソグラフィーにおいては、波長13~14nmの領域に大きい強度を有する極端紫外光を得ることが求められる。本実施例及び比較例において得られたスペクトルは共にこの波長範囲内の13.5nm付近にピークを有するが、このピーク強度は本実施例の方が比較例よりも大きい。このピーク強度の増加は、低密度ターゲットを用いることにより発光の強度自体が従来よりも大きくなっていることに加え、ピークの形状がより尖鋭となって前記波長領域における発光の割合が増加していることによる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来のレーザ吸収領域と極端紫外光発光領域との関係を示すグラフ。

【図2】 本発明に係る極端紫外光源用ターゲットにおけるレーザ吸収領域と極端紫外光発光領域との関係を示すグラフ。

【図3】 本発明に係る極端紫外光源用ターゲットの製造方法の第2の実施例を示す断面図。

【図4】 本発明の極端紫外光源用ターゲットを用いて得られた極端紫外光の発光スペクトルの一例を示すグラフ。

【符号の説明】

1 1 … レーザ吸収領域

1 2 … 極端紫外光発光領域

1 3 … レーザ吸収領域、極端紫外光発光領域

2 1 … SnO₂含有ゲル

2 2 …ナノパーティクルポリスチレン

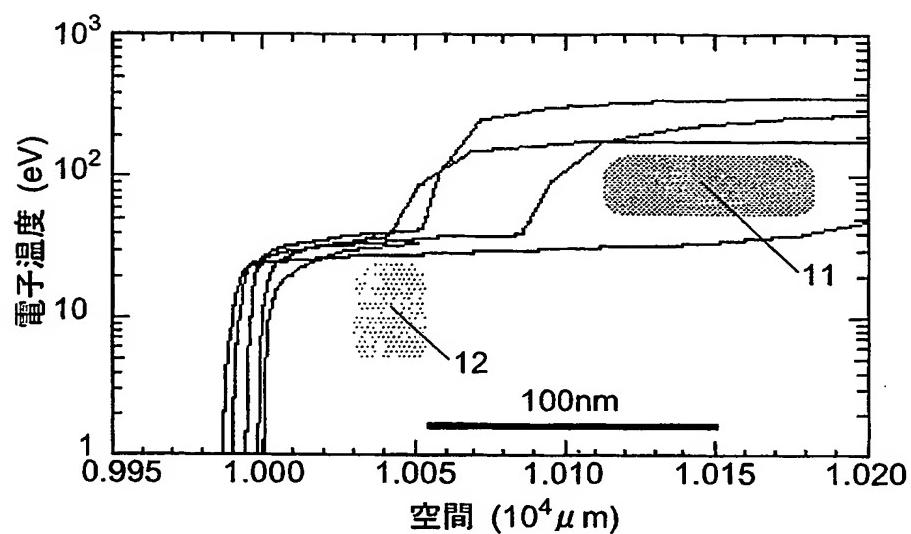
2 3 …容器

2 4 …SnO₂

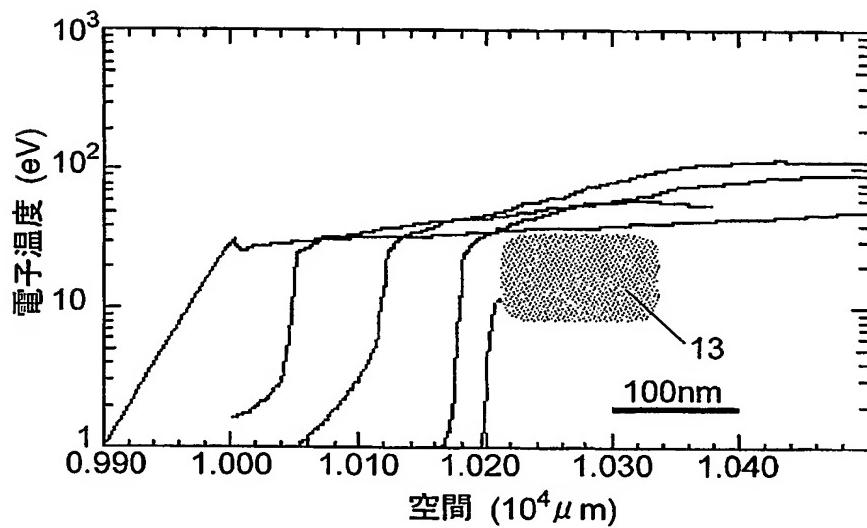
2 5 …低密度SnO₂ターゲット

【書類名】 図面

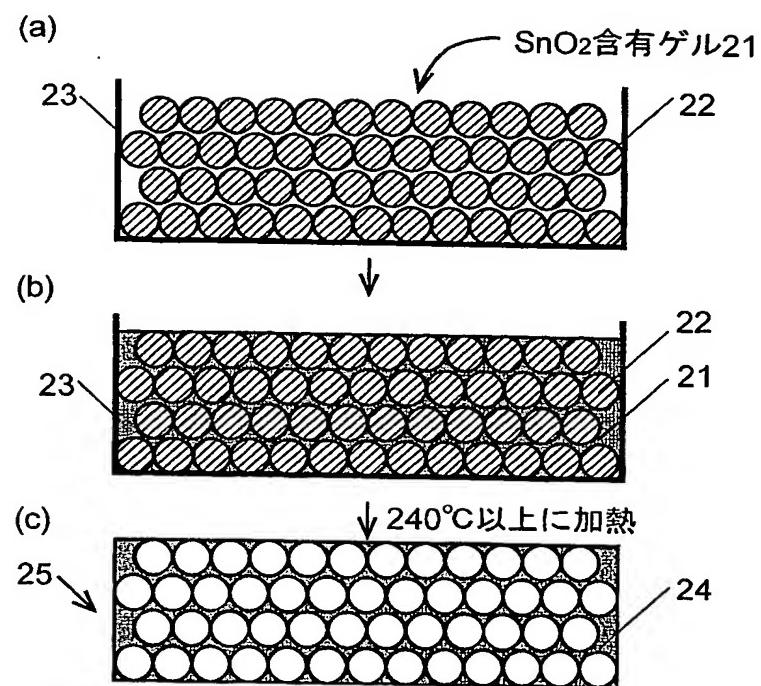
【図 1】



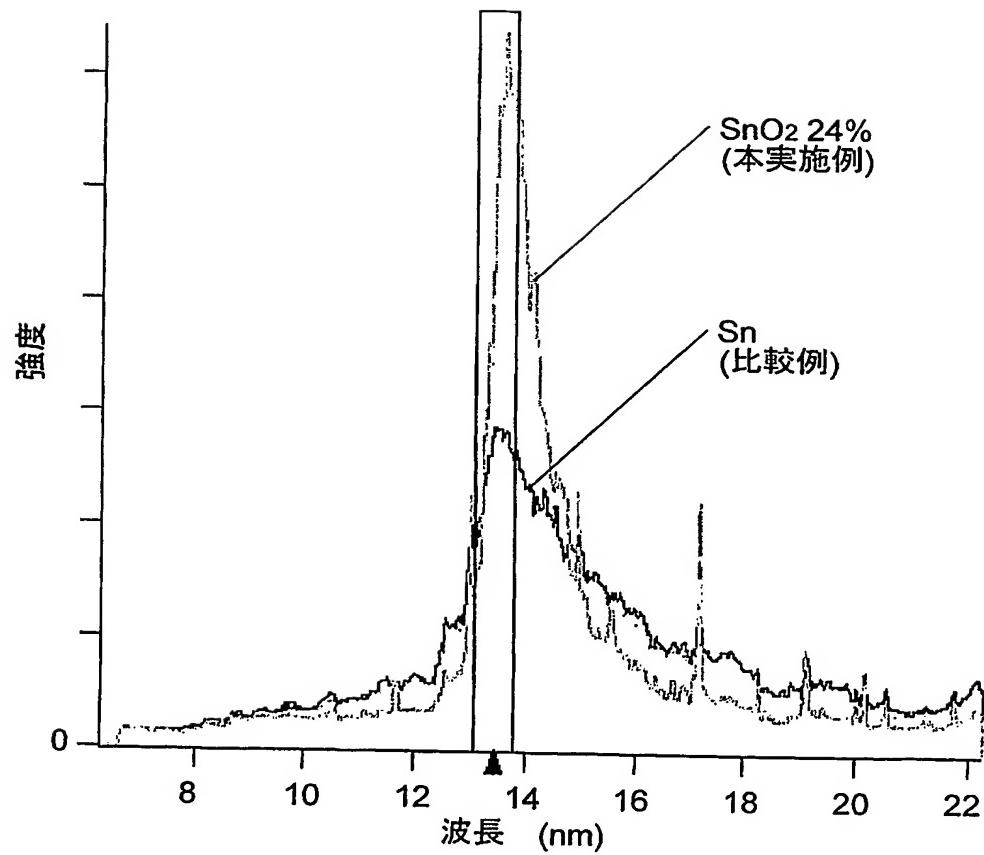
【図 2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高い発光効率で極端紫外光を発光することができる極端紫外光源用ターゲットを提供する。

【解決手段】 重金属又は重金属化合物から成り、その密度が結晶密度の0.5%～80%である固体のターゲットを用いる。このターゲットにレーザを照射すると、ターゲットが含有する重金属のプラズマが生成され、その重金属の種類に応じた所定の波長の極端紫外光がこのプラズマから放射される。ターゲットの密度を前記のように結晶密度よりも小さくすることにより、生成されるプラズマ密度の空間分布を制御し、プラズマがレーザのエネルギーを吸収する領域とプラズマが極端紫外光を発光する領域を一致させることができる。これにより、エネルギーの損失を抑えて発光効率を向上させることができる。例えば密度が結晶密度の24%であるSnO₂ターゲットを用いる方が、Sn結晶のターゲットを用いるよりも波長13.5nm付近の発光効率が高い。

【選択図】 図4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-085584
受付番号	50300493484
書類名	特許願
担当官	秋葉 義信 6986
作成日	平成15年 4月 1日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 899000046

【住所又は居所】 京都府京都市下京区中堂寺栗田町93番地

【氏名又は名称】 関西ティー・エル・オー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095670

【住所又は居所】 京都府京都市下京区東洞院通四条下ル元惡王子町

37番地 豊元四条烏丸ビル小林特許商標事務所

小林 良平

【選任した代理人】

【識別番号】 100077171

【住所又は居所】 京都市下京区東洞院通四条下ル元惡王子町37番

地 豊元四条烏丸ビル 小林特許商標事務所

竹内 尚恒

次頁無

【書類名】 手続補正書

【整理番号】 10308200

【提出日】 平成15年 4月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2003- 85584

【補正をする者】

【識別番号】 899000046

【氏名又は名称】 関西ティー・エル・オー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095670

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 良平

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許願

【補正対象項目名】 発明者

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘2-6 大阪大学レーザー核融合研究センター内

【氏名】 長井 圭治

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘2-6 大阪大学レーザー核融合研究センター内

【氏名】 西村 博明

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘2-6 大阪大学レーザー核融合研究センター内

【氏名】 乗松 孝好

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘2-6 大阪大学レーザー核融合研究センター内

【氏名】 西原 功修

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘2-6 大阪大学レーザー核融合研究センター内

【氏名】 宮永 憲明

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘2-6 大阪大学レーザー核融合研究センター内

【氏名】 中塚 正大

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘 2-6 大阪大学レーザー核融合研究センター内

【氏名】 井澤 靖和

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘 2-6 大阪大学レーザー核融合研究センター内

【氏名】 山中 龍彦

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘 2-6 大阪大学レーザー核融合研究センター内

【氏名】 中井 光男

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘 2-6 大阪大学レーザー核融合研究センター内

【氏名】 重森 啓介

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘 2-6 大阪大学レーザー核融合研究センター内

【氏名】 村上 匠且

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市西区靱本町 1-8-4 大阪科学技術センター 4
F 財団法人レーザー技術総合研究所内

【氏名】 島田 義則

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市西区靱本町 1-8-4 大阪科学技術センター 4
F 財団法人レーザー技術総合研究所内

【氏名】 内田 成明

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市西区靱本町1-8-4 大阪科学技術センター4
F 財団法人レーザー技術総合研究所内

【氏名】 古河 裕之

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市西区靱本町1-8-4 大阪科学技術センター4
F 財団法人レーザー技術総合研究所内

【氏名】 砂原 淳

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市西区靱本町1-8-4 大阪科学技術センター4
F 財団法人レーザー技術総合研究所内

【氏名】 バシリ ジャコフスキイ

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘2-6 大阪大学大学院工学研究科
内

【氏名】 松井 亮二

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘2-6 大阪大学大学院工学研究科
内

【氏名】 日比野 隆宏

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府吹田市山田丘2-6 大阪大学工学部内

【氏名】 奥野 智晴

【その他】 誤記の理由は代理人の錯誤によるものです。

【プルーフの要否】 要

特願 2003-085584

ページ： 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[899000046]

1. 変更年月日

[変更理由]

住所

氏名

2002年 8月 2日

住所変更

京都府京都市下京区中堂寺栗田町93番地
関西ティー・エル・オ一株式会社